Remplacé le : 17/03/2017 par le n° 2016-391

Avis Technique 20/14-314

Procédé d'isolation thermique in-situ de planchers par projection de polyuréthanne sous chape ou dalle.

Isolation thermique de plancher par projection de polyuréthanne in situ sous chape

Thermal insulation of floors by projection in-situ of polyurethane under cover

Wärmeschutz von Böden durch Projektion Polyurethanin-situ unter Überzug

Ne peuvent se prévaloir du présent Avis Technique que les produits en polyuréthanne projeté in situ certifiés, marque CSTBat, dont la liste à jour est consultable sur Internet à l'adresse :

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations
Certification des produits et des services

ISOLAT BMS

Application sur plancher bois

Titulaire : ISOLAT France
242, impasse des Prairies
ZI ARNAS NORD
69400 VILLEFRANCHE SUR SAONE

Téléphone : 04 74 66 94 10

Fax : 04 74 60 91 36

E-mail : contact@isolat-france.com

Internet : www.isolat-france.com

Usine : BAYER MATERIAL SCIENCE BV
Korte Groningerweg 1 A
NL – 9 607 PS FOXHOL
PAYS BAS

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n°20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Vu pour enregistrement 23 juin 2014

Avis Technique non valide

Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2014

Le Groupe Spécialisé n°20 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné le procédé d'isolation thermique de plancher par projection in-situ de mousse polyuréthanne sous chape ou dalle « ISOLAT BMS Application sur plancher bois » présentée par la Société ISOLAT FRANCE. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique n°20/14-314 le 28 janvier 2013. Cet Avis est formulé pour une utilisation en France Européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

ISOLAT BMS est un procédé d'isolation thermique à base de mousse de polyuréthanne projetée in situ formant après expansion une isolation rigide prête à recevoir :

- une chape en mortier ou une dalle en béton (NF DTU 26.2),
- un mortier de scellement de carrelage,
- une chape fluide sous Avis Technique ou Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré,
- un plancher chauffant (cf. § 2.1 ci-après).

L'épaisseur maximale est de 200 mm.

1.2 Identification

Les deux composants sont livrés dans des fûts ou conteneurs pourvus d'étiquettes d'identification :

- nom du produit (référence de la formulation),
- numéro de traçabilité ou code de fabrication,
- formulateur,
- masse,
- consignes de sécurité,
- étiquette relative aux émissions en polluants volatils conformément au décret n° 2011-321 du 23 mars 2011.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au §1 du dossier technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Le procédé ne peut pas être considéré comme participant à la stabilité des structures

Utilisation en zone sismique

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010, le procédé est applicable en toute zone de sismicité, pour toute classe de sol et toute catégorie d'importance de bâtiment.

Tenue à la chaleur

Le classement Ch de la couche d'isolation ISOLAT BMS permet de préjuger de son bon comportement en support de plancher chauffant basse température (température de l'eau de chauffage inférieure ou égale à 50 °C).

Sécurité incendie

Le procédé ne fait pas obstacle à la satisfaction de la Réglementation Incendie, celle-ci se justifie comme celle des planchers comportant une chape ou dalle sur un isolant combustible.

En particulier, il conviendra de vérifier que le support bois permet d'assurer la fonction d'écran vis-à-vis de l'isolant combustible projeté.

Données environnementales et sanitaires

Il existe une FDES pour ce procédé. Il est rappelé que cette FDES n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

2.22 Isolation thermique

Le procédé participe à l'isolation thermique pour le domaine d'emploi visé au § 2.1.

Le respect des exigences règlementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes règlementations applicables au bâtiment. (cf. Annexe du présent Avis)

La résistance thermique utile de la sous couche isolante en polyuréthanne projeté est la résistance thermique certifiée donnée dans le certificat CSTBat n° 02-A couvrant le produit ISOLAT BMS.

2.23 Isolation acoustique

Les performances acoustiques de ce système n'ont pas été évaluées en laboratoire sur ce type de support.

Il n'est donc pas possible de se prononcer sur la performance acoustique de ce système.

2.24 Durabilité

Dans la limite du domaine d'emploi accepté et pour des conditions normales d'usage, le procédé ne modifie pas la durabilité de l'ouvrage constitué.

2.25 Fabrication et contrôle

Conformément au référentiel de certification CSTBat, la fabrication des constituants de l'isolant en polyuréthanne est soumise à :

- un contrôle continu en usine du formulateur, notamment sur la masse volumique, l'expansion et la cohésion de la mousse.
- des contrôles par le laboratoire interne, sur les caractéristiques intrinsèques certifiées du produit : conductivité thermique, masse volumique et propriétés mécaniques.
- des contrôles sur chantier portant sur la mise en œuvre du produit : épaisseur et masse volumique, planéité et horizontalité.

Le produit ISOLAT BMS est suivi par le CSTB dans le cadre de la certification CSTBat avec :

- 1 audit par an du responsable du réseau des applicateurs,
- 1 audit par an de l'usine du formulateur,
- 2 audits par an du laboratoire,
- 2 audits par an sur chantier.

L'usine de production est également suivie par d'autres organismes extérieurs. Elle est sous management de la qualité ISO 9001.

2.26 Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée par des applicateurs formés. La liste des applicateurs est mentionnée sur le certificat CSTBat du produit.

La mise en œuvre nécessite :

- de s'assurer de la constance du rapport de mélange (rapport de volume) entre les deux composants lors de l'expansion.
- de contrôler la pression et la température des deux composants.
- de s'assurer de l'absence d'eau et de toute trace d'humidité sur le plancher support au moment de la projection.
- de contrôler l'expansion de la mousse et la régularité de la couche obtenue et de son épaisseur.

2.27 Sécurité

Lors de l'application du produit, il convient de respecter les règles de sécurité relatives à la mise en œuvre ainsi que celles décrites dans les fiches de données de sécurité (substances, préparation, produit) fournies par la société ISOLAT France (Cf. § 9 du Dossier Technique).

Les règles s'appliquent à toutes personnes présentes sur le chantier. Des panneaux de signalisation, rappellent cette obligation à l'entrée du chantier.

Remplacé le : 17/03/2017 par le n° 2016-391

2.3 Cahier des prescriptions techniques

2.31 Condition de conception

La conception doit respecter les normes, les DTU et les CPT comme défini dans le § 2.1 du présent Avis.

Ce procédé d'isolation ne constitue pas un pare vapeur.

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés (chauffagiste, chapiste, poseur du revêtement de sol), concernant les éléments chauffants sur trame adhésive, l'épaisseur minimale de la bande périphérique, les dispositions en présence d'un revêtement imperméable à la vapeur d'eau et la réservation prévue pour le chantier. Cette réservation doit tenir compte de l'enrobage éventuel de canalisations et prévoir une épaisseur minimale de 3 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation la plus haute.

L'applicateur doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre conformément au Dossier Technique ainsi que le contrôle et la réception du support.

La réservation doit prévoir que l'épaisseur minimale d'isolant ne peut être inférieure à 2 cm en tout point. Cette épaisseur minimale doit être d'un minimum de 3 cm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.

2.32 Condition de mise en œuvre

Ce procédé ne peut pas être associé avec une autre couche d'isolation thermique.

Le procédé est appliqué directement sur le support. Le bâtiment doit être vide et propre, la surface support doit être sèche, exempte de poussières, de graisse et de particules non adhérentes pour obtenir une bonne expansion du produit.

Dans le cas d'isolation par l'intérieur par complexe de doublage ou contre cloison devant isolant, ceux-ci doivent être posés avant l'application du procédé.

Une bande périphérique de pourtour d'une d'épaisseur minimale de 5 mm doit être mise en œuvre après la réalisation de la projection. La bande périphérique doit en outre suffisamment protéger les parois, lors de la réalisation de la chape ou dalle, pour ne pas endommager celle-ci. Elle est ensuite arasée avant la pose des plinthes.

Le procédé permet d'incorporer d'éventuels fourreaux, canalisations ou conduits, sous réserve que la réservation prévue permette une épaisseur de mousse au-dessus de la génératrice supérieure d'au moins 30 mm. Le diamètre des canalisations doit être conforme au § 5.32 du Dossier Technique.

Dans le cas d'une pose éventuelle d'un système de chauffage par le sol, les DTU, Avis Techniques et CPT correspondants doivent être respectés.

Dans le cas d'une chape fluide, une couche de désolidarisation est nécessaire. Cette couche est réalisée à l'aide d'une feuille en polymère entre le procédé et la chape. Si un plancher chauffant fixé par agrafage est prévu, il convient de piquer cette feuille aux endroits nécessaires à la fixation des tuyaux.

Dans le cas de revêtements de sols imperméables à la vapeur d'eau et déformables (DTU 53.2 et 54.1) et de revêtements de sols sensibles à l'humidité (DTU 51.2), la mise en place entre la couche de polyuréthanne et la chape ou la dalle rapportée (avec ou sans isolant acoustique associé) d'un film de polyéthylène d'épaisseur nominale de 200 micromètres est nécessaire. Ce film est posé avec un recouvrement des lés entre eux sur au moins 20 cm et solidarisation par application d'une bande adhésive plastifiée d'au moins 5 cm de large. Si un plancher chauffant est prévu, seuls sont alors admis les planchers rayonnants électriques livrés en trame adhésive.

Lors de la réception du chantier des vérifications peuvent être réalisées selon le Dossier Technique notamment :

- la réservation au regard de l'épaisseur de l'isolant prévue,
- la conformité des canalisations présentes sur le support,
- le bon état de la structure bois,
- la nature du revêtement de finition afin de contrôler sa compatibilité avec le support bois.

2.33 Assistance technique

Les applicateurs des entreprises utilisatrices de ce procédé d'isolation sont formés par la société ISOLAT France.

La société est tenue de leur apporter son assistance technique lorsqu'elles en font la demande.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système dans le domaine d'emploi est appréciée favorablement.

Validité : 3 ans

Jusqu'au : 31 janvier 2017

Pour le Groupe Spécialisé n°20
La Présidente
Laurence DUCAMP

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La liste des applicateurs autorisés pour la mise en œuvre du procédé est celle définie dans le certificat CSTBat du produit.

Ce procédé nécessite du soin lors de la mise en œuvre. En particulier, l'enrobage des canalisations éventuelles doit être réalisé en respectant le protocole décrit dans le Dossier Technique.

L'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité du travail.

Le fabricant dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach. Elle est disponible sur demande auprès du fabriquant qui se doit de la fournir.

Pour une épaisseur à projeter comprise entre 120 et 150 mm, l'applicateur doit respecter le délai de 10 minutes entre chaque couche.

Pour une épaisseur à projeter supérieure à 150 mm (et inférieure à 200 mm), la projection est réalisée en deux temps : une première phase avec la projection de 120 mm et le respect d'un délai d'au moins 12 heures avant de projeter l'épaisseur restante.

A la date d'application de la norme EN 14315-1, les futs contenant les composants devront être marqués CE.

Les performances acoustiques de ce procédé n'ont pas été évaluées sur plancher bois.

Aucune réglementation acoustique ne fixe d'exigences pour la réhabilitation ou la rénovation des habitations. En cas de rénovation il est fortement conseillé de se rapprocher des exigences des réglementations en vigueur à ce jour, et tout du moins de ne pas dégrader les performances acoustiques originelles.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20
Maxime ROGER

Remplacé le : 17/03/2017 par le n° 2016-391

Annexe

1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après :

Tableau 1 - Exigences réglementaires sur les ponts thermiques de liaison

	Valeurs minimales réglementaires
RT ex compensation (arrêté du 8 juin 2008)	Pas d'exigences réglementaires
RT ex par éléments (arrêté du 3 mai 2007)	
RT 2005 (arrêté du 24 mai 2006)	$\psi \leq 0,65$
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	$\psi \leq 0,60$

2. Rappel des règles de calcul

Le calcul du coefficient de transmission thermique surfacique du plancher se calcule selon le fascicule 4/5 des règles Th-U en vigueur.

Le calcul de la résistance R_T du plancher s'effectue comme suit :

$$R_T = R_D + R_U + R_c$$

Avec :

R_D : Résistance thermique du plancher support (y compris les isolants éventuels incorporés).

R_U : Le calcul des déperditions s'effectue selon les Règles ThU. Les transmissions directes par le plancher se calculent selon le fascicule 4/5.

R_c : Résistance thermique de la dalle ou chape – généralement :

$$R_c = \frac{e_c}{\lambda_c} \ m^2.K/W.$$

e_c : épaisseur de la dalle ou chape d'enrobage en m.

λ_c : conductivité thermique de la dalle ou chape en W / (m.K).

Le calcul des ponts thermiques de liaison s'effectue selon le fascicule 5/5 des Règles Th-U et additifs selon les configurations.

Remplacé le : 17/03/2017 par le n° 2016-391

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

Procédé d'isolation thermique sous chape ou dalle constitué d'une mousse de polyuréthanne projetée in situ.

Le procédé est destiné à recevoir une chape ou dalle traditionnelle, ou un mortier de scellement de carrelage, ou une chape fluide sous Avis Technique ou sous Document Technique d'Application, avec ou sans chauffage au sol intégré.

La gamme d'épaisseur est de 20 à 200 mm

Le produit ISOLAT BMS est sous certification CSTBat selon le référentiel de certification 41.

1. Domaine d'application

1.1 Type de locaux

Le procédé est destiné à l'isolation thermique, en travaux neufs ou en rénovation, à l'intérieur de locaux :

- à faibles sollicitations mécaniques tels que définis dans la norme NF DTU 52.1 (locaux assimilés aux locaux P2 ou P3 selon le classement UPEC définis dans le e-cahier n° 3509),
- dont les charges d'exploitation sont inférieures à 500 kg/m² conformément à la norme NF DTU 52.10.

En travaux neufs, le domaine d'emploi est limité aux logements individuels isolés des tiers.

En rénovation, cette restriction ne s'applique pas car aucune réglementation acoustique ne fixe d'exigences. Néanmoins, en cas de rénovation il est fortement conseillé de se rapprocher des exigences des réglementations en vigueur à ce jour, et tout du moins de ne pas dégrader les performances acoustiques originelles.

Les locaux avec siphon de sol sont exclus.

L'usage du procédé dans et au-dessus des locaux à forte et très forte hygrométrie n'est pas visé.

Les planchers nécessitant une étanchéité à l'eau, ainsi que les planchers sur vide sanitaire sont exclus.

Le procédé pourra incorporer des gaines ou canalisations en respectant les préconisations du § 5.34 du Dossier Technique

1.2 Supports

Le procédé est appliqué sur les planchers définis au paragraphe 4.2 du CPT 3578_V2.

1.3 Types de plancher

Le système peut servir comme sous couche isolante pour :

- un plancher chauffant :
  - Hydraulique :
    - □ réalisé conformément à la norme NF P 52-307-1 (Réf. NF DTU 65.14),
    - □ au moyen de systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène) procédé sous Avis Technique,
  - Electrique :
    - □ Planchers Rayonnants Electriques mis en œuvre conformément à leur Avis Technique et au CPT PRE (e-cahier du CSTB n° 3606_V3 de février 2013),
    - □ Autres planchers chauffants sous Avis Technique.
- un plancher réversible réalisé conformément :
  - à la norme NF EN 1264
  - au « Cahier des Prescriptions Techniques sur la conception et la mise en œuvre » des planchers réversibles à eau basse température (Cahier du CSTB n° 3164 d'octobre 1999).

2. Produits

2.1 Eléments constitutifs

Le produit est une mousse de polyuréthanne obtenue par la projection d'un mélange de deux composants formant une mince pellicule s'expansant à l'air libre :

- l'Isocyanate,
- le polyol qui contient des polyols, des additifs, des catalyseurs et un agent gonflant.

Le produit est expansé avec un gaz HFC (hydrofluorocarbure).

2.2 Caractéristiques du produit

2.21 Caractéristiques essentielles

Tableau 1 - Caractéristiques essentielles

Conductivité thermique	Cf. Certificat CSTBat n° 02-A
Résistance thermique	Cf. Certificat CSTBat n° 02-A
Masse volumique	Cf. Certificat CSTBat n° 02-A
Stabilité dimensionnelle	Cf. Certificat CSTBat n° 02-A
Caractéristiques mécaniques	Cf. Certificat CSTBat n° 02-A
Epaisseurs e (mm)	20 à 200
Réaction au feu (Euroclasse)	E

2.22 Autres caractéristiques

- Absorption d'eau à court terme par immersion partielle : Wp = 0,13 kg/m².
- Résistance à la compression à 10 % : 260 kPa
- Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau : μ > 73

Tableau 3 - Épaisseur d'air équivalente pour la diffusion de vapeur S_d en fonction de l'épaisseur

Epaisseur en mm	20	50	80	110	140	170	200
Epaisseur d'air équivalente S_d en m	1,4	3,6	5,8	8,0	10,2	12,4	14,6

2.3 Identification du produit

Le procès-verbal de réception de chantier, établi conformément aux exigences du référentiel CSTBat 41, indique la référence du produit, le code de fabrication et la Marque CSTBat avec les caractéristiques certifiées.

3. Fabrication et Contrôle

3.1 Contrôles en usine du formulateur (composants)

Les matières premières sont fabriquées par l'usine du fournisseur de la société ISOLAT France :

BAYER MATERIAL SCIENCE BV
Korte Groningerweg 1 A
NL – 9 607 PS FOXHOL
PAYS BAS

Cette usine est sous management de la qualité ISO 9001. Un contrat (cahier des charges) pour la qualité des composants est prévu entre le formulateur et la société ISOLAT France à chaque livraison.

La société BAYER tient un registre de livraison des composants. Les contrôles de qualité sont effectués en usine sous la responsabilité de la société ISOLAT France.

La société ISOLAT France reçoit périodiquement les certificats d'analyse du formulateur. Les paramètres de contrôle, les fréquences et tolérances sont définis dans une procédure qualité interne à l'usine donnée par un tableau définissant les paramètres à contrôler, les méthodes (normes, procédures, etc.) et les fréquences.

La fabrication des composants et les paramètres de contrôle sont vérifiés dans le cadre de la certification CSTBat à raison d'une fois par an.

3.2 Contrôles sur chantier (in situ)

Sur chantier l'applicateur contrôle, conformément aux exigences du référentiel CSTBat :

- L'épaisseur : mesure directe à l'aide d'un poinçon gradué ;
- La masse volumique : les éprouvettes sont prélevées par carottages de 120 mm de diamètre. L'orifice laissé est instantanément rempli par le projeteur.

Les relevés de mesure d'épaisseur et de masse volumique sont repris dans le procès-verbal de réception de chantier.

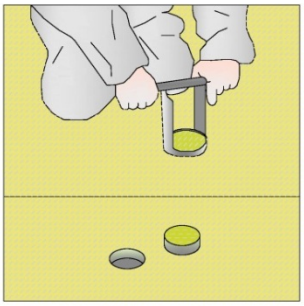


Figure 1 : Prélèvement des éprouvettes par carottage

Les relevés de mesure d'épaisseur et de masse volumique sont repris dans le procès-verbal de réception de chantier.

3.3 Contrôle au laboratoire du titulaire

Les échantillons sont prélevés aux fréquences définies dans le référentiel de la certification, référencés (date et adresse du chantier) et envoyés à l'état brut sans ponçage, sous la responsabilité de la société ISOLAT France pour contrôles par le laboratoire d'ISOLAT France.

Les caractéristiques certifiées sont contrôlées conformément aux exigences du référentiel CSTBat.

3.4 Contrôle par le CSTB

Dans le cadre de la certification CSTBat des échantillons sont prélevés 2 fois par an par le CSTB sur chantier.

Le CSTB contrôle les caractéristiques suivantes :

- masse volumique,
- conductivité thermique,
- stabilité dimensionnelle selon la norme NF EN 1604,
- variation d'épaisseur selon la norme NF EN 12431.

4. Livraison, conditionnement et stockage

4.1 Livraison

La livraison des composants du produit est sous la responsabilité de la société ISOLAT France qui peut faire livrer directement aux applicateurs.

4.2 Conditionnement

Les deux composants sont livrés dans des fûts métalliques de ± 250 litres ou conteneurs plastiques de ± 1000 litres et ± 1250 kg. Ces fûts ou conteneurs sont pourvus d'étiquettes qui permettent d'identifier le produit (nom, numéro de traçabilité ou code de fabrication, masse, date limite d'utilisation, formulateur, consignes de sécurité).

4.3 Stockage

La durée de conservation des fûts et conteneurs des composants est de 6 mois à une température de 5 à 35 °C et avec protection contre l'humidité (fûts et conteneurs scellés).

En conditions d'utilisation (chantier), la conservation du produit n'excédera pas une semaine à une température de 5 à 35 °C.

La société ISOLAT France remet les prescriptions de stockage à l'applicateur.

5. Mise en œuvre

5.1 Assistance technique

La société ISOLAT France fournit une assistance technique aux applicateurs en ce qui concerne la conception et la réalisation du procédé sur chantiers comprenant notamment :

- la connaissance des composants,
- les domaines d'application,
- les mesures de sécurité et conditions de travail,
- la maîtrise du matériel de projection,
- les techniques de projection,
- les techniques de contrôle de la mise en œuvre : planéité, horizontalité, épaisseur et réservation,
- les contrôles qualité,
- le calcul du rendement.

5.2 Modalité de préparation de chantier

5.21 Description de l'unité mobile de projection

L'unité de mélange et de dosage, ainsi que le matériel nécessaire à la projection de l'isolant sont installés dans un véhicule spécialement équipé à cet effet.

Les composants sont soutirés de leurs fûts ou conteneurs et acheminés par les pompes et tuyaux de gavage à la pompe doseuse. Les tuyaux qui alimentent la tête de mélange (pistolet) sont suffisamment longs, souples et maintenus en température. La pompe doseuse porte les composants suivant les proportions indiquées (1/1). La pression requise pour la projection est d'environ 80 bars avec un minimum de 60 bars. Les composants sont réchauffés et acheminés par des tuyaux haute pression (chauffés et isolés), jusqu'à la tête de mélange (± 40 °C). Le mélange des composants se fait dans la chambre de mélange du pistolet de projection. La régulation du débit se fait par réglage de la pression ou par adaptation des buses de projection. Après chaque interruption de travail, la chambre malaxeuse est nettoyée sans intervention de solvants, par de l'air comprimé ou par voie mécanique.

5.22 Vérification de fonctionnement de l'équipement

Avant projection le matériel de production est contrôlé. Il y a lieu de vérifier les points suivants :

- la température des tuyaux (avec les composants séparés),
- la pression, le rapport de pression, la température des composants (selon les exigences du § 5.21).

Un test de projection, effectué sur un film polyéthylène, permet de vérifier :

- la dispersion (configuration) du jet,
- la couleur, l'aspect du mélange,
- l'expansion de la matière.

5.3 Reconnaissance du support et conditions de mise en œuvre

Le maître d'œuvre doit informer les différents corps d'état concernés pour la réservation prévue pour le chantier.

L'applicateur doit vérifier l'état des lieux avant la mise en œuvre.

Le diagnostic et l'acceptabilité du support doivent comprendre la vérification des points suivants.

5.31 Support neuf en bois

ISOLAT BMS s'applique sur les planchers intermédiaires en bois de logements individuels, aérés en sous face et sans isolation.

Les planchers sont conformes au NF DTU 51.3. Leur flèche active doit être inférieure au 1/400ème.

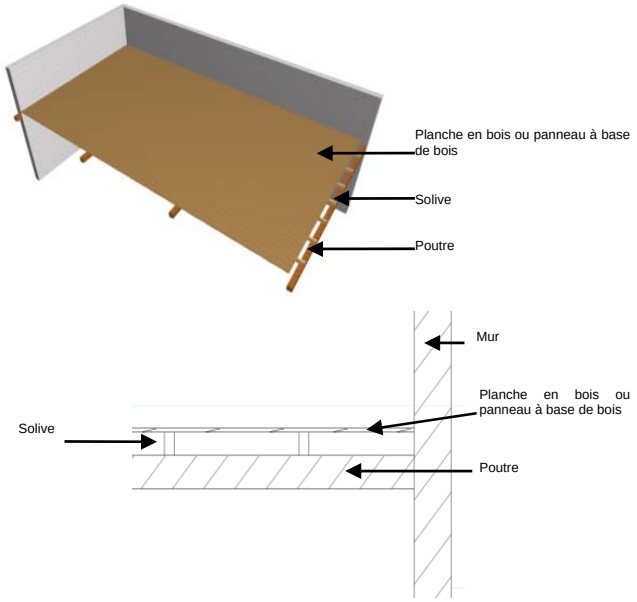


Figure 2 : Plancher bois avant projection de l'isolant en polyuréthanne

Remplacé le : 17/03/2017 par le n° 2016-391

5.32 Support existant en bois

En travaux dans l'existant, il est de la responsabilité du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre de faire établir un diagnostic de la nature et de l'état du support existant. Ce diagnostic a pour objet de vérifier notamment :

- la constitution du plancher dans toute son épaisseur,
- l'absence de défauts (affaissements lames manquantes, joints en mauvais état entre lames ou panneaux) et la localisation d'éventuelles pathologies biologiques ou mécaniques. Si des défauts sont constatés, ils doivent être traités à la demande du maître d'ouvrage, avant l'intervention de l'entreprise applicatrice.
- la capacité portante et la rigidité du support, en tenant compte des charges liées aux couches sus-jacentes, pendant la mise en œuvre et pendant la vie de l'ouvrage (poids propre de l'isolant, revêtement de sol, etc.). La flèche du support doit être inférieure au 1/400ème.
- La capacité du support bois à jouer le rôle d'écran au sens du cahier 3231 (*Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie*), vis-à-vis de l'isolant projeté qui est combustible.
- l'absence de condensation sur les surfaces à traiter,
- que les conditions d'usage ne favorisent pas les condensations et que le maintien de l'aération de la structure bois par la sous-face du plancher est possible,

Les Documents Particuliers du Marché (DPM) précisent à qui incombe cette vérification.

Le rapport de diagnostic est remis à l'entreprise applicatrice.

D'autre part, le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre est tenu de justifier à l'entreprise applicatrice :

- le bon état de la structure bois (diagnostic pouvant être obligatoire dans certaines régions en application de la loi du 8 juin 1999),
- la réalisation éventuelle d'un traitement préventif ou curatif contre les insectes ou champignons, si l'état de la structure en bois ou les conditions des locaux le nécessitent,
- la nature du revêtement de finition afin de contrôler sa compatibilité avec le support bois.

5.33 Acceptabilité du chantier

En complément des dispositions précédentes :

- le bâtiment doit être vide, sec et propre, afin d'obtenir une bonne expansion du produit.
- les murs ne doivent être ni préparés pour finition ni enduits.
- la température du support doit être supérieure à 5 °C et inférieure à 35 °C. Cette température est vérifiée à l'aide d'un thermomètre de contact (à laser).
- le support doit être exempt de dépôts, déchets ou poussières. Le cas échéant il sera nécessaire d'enlever la poussière avec une brosse souple ou par aspiration.
- nettoyer les fentes et interstices pour éviter la rétention de l'humidité et des poussières.
- pour ne pas confiner un bois humide, il convient que s'assurer que le plancher bois est à une humidité la plus proche possible de l'humidité d'équilibre moyenne attendue en service soit : 7 à 13 % d'humidité relative en classe de service 1 (intérieur chauffé), 13 à 18 % en classe de service 2 (abrité mais non chauffé).

  Le contrôle du taux d'humidité sera réalisé à l'aide d'un humidimètre. Si l'humidité s'éloigne de plus de 2 % de ces plages cibles, les locaux seront aérés et/ou chauffés jusqu'à obtenir une humidité correcte.
- la réservation doit prévoir que l'épaisseur en tout point ne peut être inférieure à 20 mm et ne doit pas dépasser 200 mm (voir § 2.21).
- la planéité et l'horizontalité du support doivent être vérifiées. L'épaisseur d'ISOLAT SMS ne doit pas sortir de l'intervalle prescrit au § 2.21. Si le faux-niveau dépasse 180 mm, un ravoirage préliminaire sera nécessaire avant l'application d'ISOLAT BMS (dans le cas de faux-niveaux, l'épaisseur nominale de l'isolation est l'épaisseur minimale d'isolant sur la surface).

La planéité du support est réalisée conformément à la norme NF DTU 52.10 et à la norme NF DTU 21 § 7.2.2.

Partir d'un point de référence (généralement devant la porte d'entrée).

Contrôler l'ensemble du support par maillage de 2 mètres (ou tous les deux pas), repérer par marquage au sol les différences de niveaux de planéité. Le point le plus haut est le point de référence.

Marquer les zones indiquant la déviation mesurée (par exemple : (-1) nécessite 1 cm de matière supplémentaire).

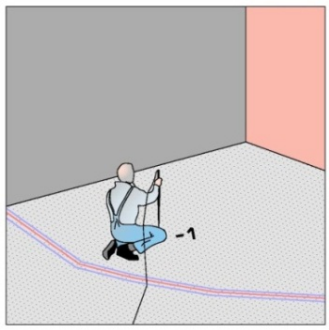


Figure 3 : Contrôle du support et marquage au sol sur le plancher support

Le contrôle, de la planéité et de l'horizontalité de la dalle support sera fait à l'aide d'une jauge, d'un appareil de mesure au laser ou à eau. Cette opération permet de :

- valider que la réservation prévue permet de respecter les conditions précédentes,
- déterminer l'épaisseur de la couche d'isolant à projeter, et de visualiser avec précision les points de correction.

5.34 Canalisations

Le procédé permet d'incorporer au sein de l'isolant :

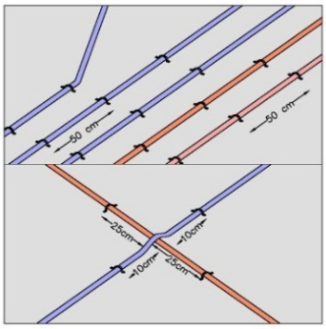
- les canalisations dont le diamètre extérieur des fourreaux est inférieur à 40 mm, individuelles ou assemblées en nappes. Dans les espaces de passage dont la largeur est restreinte (couloirs, passages de porte, etc.), la largeur de ces nappes n'excèdera pas 70 % de la largeur du passage considéré.
- les canalisations dont le diamètre extérieur des fourreaux est compris entre 40 mm et 50 mm, individuelles ou assemblées par paires.
- les tubes en PVC d'un diamètre extérieur de 50 mm.

Nota : les nappes sont définies comme l'assemblage de fourreaux dont le diamètre extérieur est inférieur ou égal à 32 mm ou contenant au maximum deux fourreaux dont le diamètre extérieur peut atteindre 40 mm.

Les canalisations de fluides non traditionnelles en matériau de synthèse sont sous Avis Technique ou Document Technique d'Application.

L'applicateur vérifie que :

- le support ne présente pas de vide sous les canalisations. En présence de saignées sous les canalisations, ces saignées doivent être comblées avant la réalisation de l'isolation par une projection ponctuelle d'isolant.
- les câblages électriques ont été installés conformément à la norme NF C 15-100 en respectant notamment l'article 513 qui prévoit l'interdiction d'encastrer directement des câbles de basse tension dans des parois sans qu'ils soient dans des conduits ou gaines adaptées.
- les canalisations sont fixées au sol tous les 50 cm à l'aide de pontets (cavaliers métalliques) pour éviter leur remontée lors de l'expansion de l'isolant. Avant de commencer la projection, l'applicateur contrôle les conditions de fixation des câblages et conduits et procède si nécessaire au renforcement de ces fixations.
- Lors de croisements de canalisations, les canalisations supérieures sont fixées au sol, à 10 cm de l'axe du croisement.
- La distance entre la périphérie de la surface à isoler et la canalisation la plus proche est supérieure ou égale à 20 cm.



Fixations tous les 50 cm

Fixations à 10 cm de l'axe du croisement

Figure 4 : Traitement des canalisations

5.35 Conditions climatiques

Les conditions climatiques influencent la projection, l'expansion et la qualité finale de l'isolant.

La température ambiante doit être supérieure à 5 °C, le local sera chauffé s'il se trouve en dessous de cette température.

La température maximale est de + 40 °C.

L'humidité de l'air ambiante n'a pas d'influence.

5.36 Autres conditions

Le bâtiment doit être clos, couvert, vitrage posé (baies fermées sauf pour les portes d'accès).

Avant intervention, l'étanchéité des installations de plomberie et de chauffage auront été vérifiées par le chauffagiste et/ou par le plombier.

5.4 Exécution

5.41 Acceptabilité du chantier

L'applicateur n'accepte le chantier et ne commence la mise en œuvre que si l'ensemble des conditions ainsi décrites ci-dessus sont respectées.

5.42 Protection

Avant la projection, il convient de protéger les éléments de constructions qui peuvent être souillés sur une hauteur minimum de 80 cm à l'aide d'un film plastique agrafé ou fixé par un ruban adhésif. Les portes intérieures seront déposées et stockées hors de la zone de projection. Les châssis de fenêtres et les portes donnant vers l'extérieur seront protégés sur toutes leurs surfaces, ainsi que les stores.

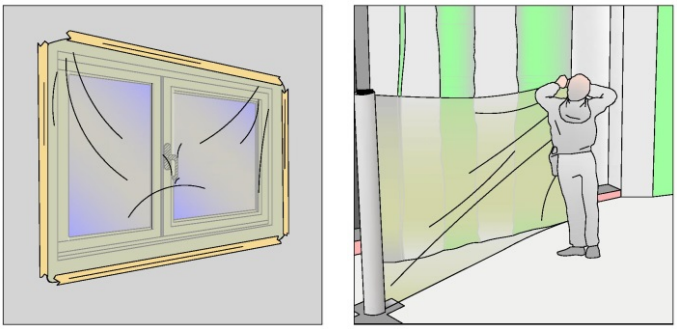


Figure 5 : Protection des ouvrants

5.43 Réalisation de la projection

La projection doit s'opérer dans l'ordre suivant.

5.431 Traitement des croisements de gaines

L'applicateur débute la projection sur les zones de croisements des canalisations. Pour remplir l'espace créé par leur chevauchement, le mouvement du bras de l'applicateur lors de la projection doit suivre le sens du conduit supérieur et doit être réalisé de chaque côté de celui-ci. Cette opération peut être répétée jusqu'à la suppression totale de tout vide dans ces zones après expansion de la mousse (*schéma ci-dessous*).

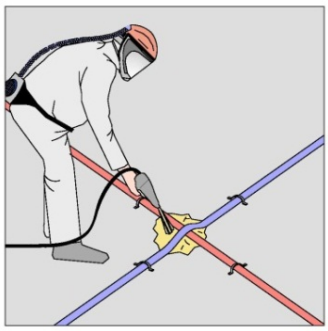


Figure 6 : Projection sur les croisements de gaines

5.432 Isolation périphérique

L'application se fait ensuite en périphérie de chaque pièce sur une bande de 20 cm de largeur et d'une épaisseur minimale correspondant à la première couche.

5.433 Enrobage des canalisations

Les canalisations ne doivent pas se soulever pendant la projection. L'applicateur procède à une première projection en suivant le sens de la canalisation. Pendant l'expansion de l'isolant, l'applicateur positionne son pied entre deux cavaliers pour immobiliser la canalisation. Cette opération est répétée jusqu'à l'enrobage total des gaines. L'excédent éventuel d'isolant au-dessus de la canalisation sera arasé à l'aide d'une scie égoïne ou par ponçage *(schémas ci-dessous*).

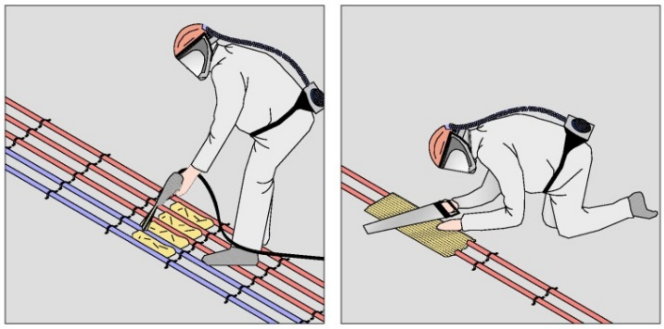
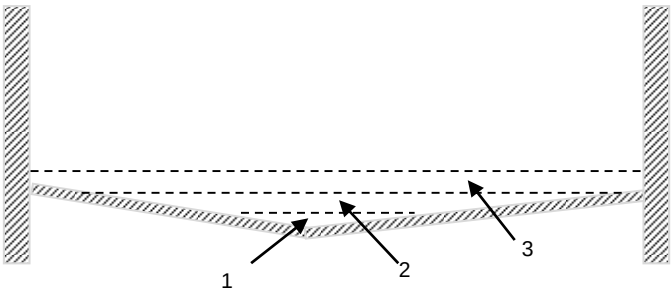


Figure 7 : Enrobage des gaines et arasement de l'excédent

5.434 Rattrapage des faux niveaux

Dans le cas d'un plancher présentant un faux-niveau important, la projection est réalisée de manière à rattraper progressivement le faux niveau en commençant par la zone du plus bas niveau.



1) remplissage de la zone 1 pour réduire le faux-niveau,
2) remplissage de la zone 2 englobant la surface de la zone 1,
3) projection sur l'ensemble de la surface.

5.435 Réalisation de l'isolation

Le produit est appliqué par couches successives jusqu'à obtention de l'épaisseur demandée. La hauteur de réservation est déterminée en fonction de l'épaisseur. L'épaisseur minimale ne peut être inférieure à 20 mm en tout point. Dans le cas d'enrobage de canalisations, la réservation doit prévoir un minimum de 30 mm au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations éventuelles fixées sur le support.

Pour obtenir l'épaisseur prescrite, la projection est obtenue en plusieurs couches. Les couches superposées seront d'une épaisseur comprise entre 15 et 30 mm.

L'applicateur contrôle l'épaisseur du produit au fur et à mesure de la projection avec un maillage d'un mètre.

L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou jauge à coulisse.

L'applicateur règle ses poinçons de contrôle d'épaisseur en fonction de l'épaisseur finale. Ce réglage tient compte des corrections locales à apporter.

Les couches superposées s'appliquent après durcissement de la couche précédente, environ 1 à 2 minutes suffisent. La couche est considérée prête pour l'application de la couche suivante, si le poids de l'applicateur ne laisse pas d'empreinte en surface.

Les couches peuvent être appliquées successivement parallèlement ou perpendiculairement aux couches précédentes.

Lorsque l'épaisseur à projeter est supérieure à 120 mm, les précautions suivantes sont appliquées :

- pour une épaisseur à projeter de 120 à 150 mm, respect d'un délai de 10 minutes entre chaque couche,
- pour une épaisseur à projeter supérieure à 150 mm (et inférieure à 200 mm), la projection est réalisée en deux temps : une première phase avec la projection de 120 mm, respect d'un délai d'au moins 12 heures avant de projeter l'épaisseur restante.

Remplacé le : 17/03/2017 par le n° 2016-391

5.44 Ventilation des locaux

En phase d'expansion ISOLAT BMS produit un gaz, pendant 15 secondes environ. Après cette phase d'expansion, les cellules de la mousse sont formées et fermées.

Une ventilation naturelle est nécessaire durant 1 heure environ. Les protections sur toutes les ouvertures sont enlevées. Après ventilation, le bâtiment est accessible à toute personne.

5.45 Finition

5.451 Outillage utilisé

- Jauge de niveau à eau ou laser.
- Ponceuse circulaire type mono-brosse,
- Balai et aspirateur.

5.452 Vérification de l'horizontalité et de la planéité finales

L'horizontalité est mesurée avec un niveau laser ou à eau à partir d'un point de référence.

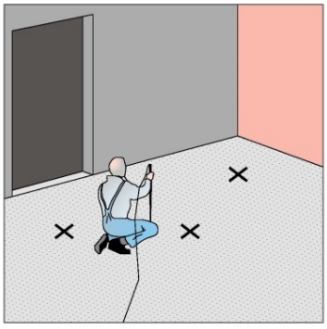


Figure 8 : Vérification de l'horizontalité finale par jauge à niveau d'eau

Avant ponçage de la surface, l'applicateur contrôle les niveaux par un maillage d'un mètre à partir du point de référence. Les zones à poncer sont repérées par marquage sur la surface. On répète cette opération de ponçage et de contrôle jusqu'à l'obtention des cotes prévues et du respect de la planéité : une tolérance de 7 mm sous la règle de 2 m doit être respectée selon la norme NF DTU 26.2.

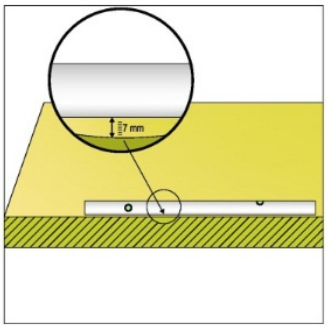


Figure 9 : Tolérance de 7 mm sous la règle de 2 m

5.453 Élimination des déchets de ponçage

La surface isolée, devra être balayée ou aspirée afin d'éliminer les déchets de ponçage.

5.454 Vérification de l'épaisseur finale

L'épaisseur est mesurée avec un poinçon gradué ou une jauge à coulisse.

Les épaisseurs définitives, pièce par pièce, sont notées dans le procès-verbal de réception de chantier.

5.46 Bande de désolidarisation périphérique

Après projection et nettoyage, la désolidarisation périphérique est exécutée. Excepté sa pose réalisée après projection, la désolidarisation périphérique est exécutée conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 52.10. Cette désolidarisation comprend toutes les parois verticales y compris pieds d'huisserie et seuil, et de toute émergence (fourreaux de canalisations, poteaux, murets, etc.). La hauteur de cette bande de désolidarisation est celle de la chape ajoutée à celle du revêtement de sol plus 2 cm.

Les Avis Techniques de chapes fluides précisent les épaisseurs minimales de bande à mettre en œuvre. Dans tous les cas, l'épaisseur de cette bande est au minimum de 5 mm.

Figure 10 : Réalisation de la désolidarisation périphérique

5.5 Traitement des points singuliers

L'ensemble des points singuliers (fourreaux, liaisons dalle-murs) sont à traiter selon les normes NF DTU 26.2 et NF DTU 52.1. Dans le cas d'un chauffage au sol, le traitement de ces points singuliers sera conforme aux exigences des DTU, Avis Techniques ou CPT concernés.

L'isolant ne doit pas être en contact direct avec les cheminées et conduits de fumée. Les prescriptions relatives aux distances de sécurité du DTU 24.1 doivent être respectées.

6. Spécifications relatives à la mise en place d'une chape ou dalle flottante sur le procédé

Les spécifications relatives à la mise en place de l'isolant décrites au § 5 doivent être respectées.

Le procédé est recouvert par une chape en mortier ou une dalle en béton traditionnelle (conformément au § 3.5 de la norme NF DTU 26.2) ou par un mortier de scellement du carrelage (conformément au DTU 52.1) ou par une chape fluide bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application. La chape ou dalle peut être coulée dans les 24 heures après finition.

Le dimensionnement de l'ouvrage correspond au cas d'ouvrage flottant sur isolant SC1.

ISOLAT BMS est imperméable à l'eau et permet de recevoir une chape ou dalle sans protection particulière. Néanmoins, pour un support en bois, la mise en œuvre d'un film de polyéthylène est nécessaire entre le procédé et la chape ou la dalle. Si un plancher chauffant fixé par agrafage est prévu, il convient de piquer cette feuille aux endroits nécessaires à la fixation des tuyaux.

Dans le cas de revêtements de sols imperméables à la vapeur d'eau et déformables (DTU 53.2 et 54.1) et de revêtements de sols sensibles à l'humidité (DTU 51.2), la mise en place entre la couche de polyuréthanne et la chape ou la dalle rapportée (avec ou sans isolant acoustique associé) d'un film de polyéthylène d'épaisseur nominale de 200 micromètres est nécessaire. Ce film est posé avec un recouvrement des lés entre eux sur au moins 20 cm et solidarisation par application d'une bande adhésive plastifiée d'au moins 5 cm de large. Si un plancher chauffant est prévu, seuls sont alors admis les planchers rayonnants électriques livrés en trame adhésive.

7. Spécifications relatives à la mise en place de chauffage au sol

Si l'isolant est destiné à recevoir un plancher chauffant à fluide caloporteur, l'épaisseur minimale de l'isolant est portée à 30 mm afin de pouvoir fixer les cavaliers de fixation des tubes. En tout état de cause, l'épaisseur maximale est de 200 mm.

L'isolant obtenu par projection correspond à la classe de compressibilité SC1 a_2 Ch pour les épaisseurs < 200 mm. Le lendemain de la projection, l'installation du réseau de chauffage et le coulage de la chape ou dalle peuvent être mis en œuvre.

Le type et l'épaisseur de l'ouvrage de recouvrement, les conditions de mise en œuvre et les spécifications pour la mise en température sont définis dans :

- la norme NF DTU 65.14 pour les planchers à eau chaude,
- les Avis Techniques et le CPT PRE pour les planchers rayonnants électriques,
- les Avis Techniques pour les systèmes à détente directe (circulation de fluide frigorigène),
- la norme NF DTU 65.7 pour les câbles électriques enrobés dans le béton.

8. Autres Spécifications

Des cloisons de distribution légères (≤ 150 kg/m linéaire) peuvent être montées après exécution de l'ouvrage (chape) lorsqu'il n'y a pas d'exigences d'isolation acoustique entre les locaux séparés par cette cloison (Cf. Norme NF DTU 52.10).

9. Sécurité des travailleurs

Concernant l'application et la manipulation des matières premières, l'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité au travail :

Règles générales de prévention des risques chimiques :

- Art. R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail
- Fiche pratique de sécurité FT129 de l'Institut National de Recherche et Sécurité (INRS)

Aération et assainissement des locaux

- Art R.232 à 232-5-14 du Code de travail.
- Circulaire du ministre du travail du 9 mai 1985.
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

Le titulaire fournit la Fiche de Données de Sécurité (FDS) du procédé sur demande.

B. Résultats expérimentaux

Rapports d'essais CSTB : Mécanique, thermique et acoustique :

- Mécanique et thermique :

Rapports n° HO12-26034151 et HO 12-E11-024

Rapport n° CPM 10/260-24935

- Test d'émission COV et MDI : Eurofins n° G13726B
- Compatibilité du procédé avec support bois :

Rapport FBCA n° DFQ0401-01.70.37.00.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires[1]

Le procédé ISOLAT BMS fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) conforme à la norme NF P 01-010.

Cette FDES collective a été établie en avril 2012. Elle est disponible sur le site www.inies.fr.

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

D'autres part, le procédé « ISOLAT BMS » a fait l'objet :

- de mesure des émissions en polluants volatils des produits de construction et de décoration,
- de mesure de concentration de la substance émise lors de la pulvérisation d'un polyisocyanate et d'un polyol (MDI).

C2. Autres références

1 400 000 m^2 projetés depuis 2006 par le réseau ISOLAT France, en France, pour tous ses procédés.

200 000 m^2 projetés à partir des composants fournis par la société BAYER depuis juillet 2011 ; dont 10 000 m^2 projetés sur des planchers en bois.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Remplacé le : 17/03/2017 par le n° 2016-391